



## Tema 1. Organizarea datelor. Elemente specifice algoritmilor

### Obiective

- să recunoști diferențele între variabile și constante
- să identifice tipurile de operatori
- să recunoști ordinea operațiilor pentru fiecare tip de operator
- să recunoști ordinea operațiilor pentru fiecare tip de operator
- să aplici prioritatea operatorilor

**Fișa de documentare 1.2. Elemente specifice algoritmilor: date, variabile, constante; tip de date; expresii, operații, operatori; comentarii**



### Date, variabile, constante

Am văzut că **informațiile** prelucrate de calculator se numesc **date**. Putem să clasificăm datele în constante și variabile.



**Variabilele sunt date care își modifică valoarea pe parcursul execuției programului.**

Unei variabile i se atribuie patru entități: **nume** (cu ajutorul căruia ne putem referi pe parcursul execuției programului), **valoare** (la un moment dat), **tip** (valorile pe care le poate avea variabila la momente diferite trebuie să aparțină aceluiași tip) și **adresă** în memorie. Corespondența între tip și nume se face cu ajutorul unei declarații.



**Constantele sunt date care nu își modifică valoarea. Aceste valori fixe reprezintă caractere, șiruri de caractere, numere întregi sau raționale.**

Ca și în cazul variabilelor, constantele au **un nume**, **o valoare** (dar care nu se poate modifica), **un tip și o adresă de memorie**. Este necesar, ca și la variabile, o declarație pentru a specifica tipul, numele și valoarea constantei.



## Tipuri de date

Prin **tip de date** se înțelege o mulțime pentru care se definesc următoarele proprietăți:

- dimensiunea zonei de memorie asociate unui element
- timpul de viață asociat datei
- mulțimea operațiilor prin care valorile tipului pot fi modificate
- operatorii utilizați și restricțiile asupra acestora

Tipurile de date pot fi **predefinite** (tipuri fundamentale) și **definite de utilizator**.

În funcție de limbajul folosit, tipurile fundamentale de date au alte denumiri, însă conceptual ele vizează aceleași domenii de valori. În modulele următoare vom prezenta comparativ, tipurile fundamentale de date pentru mai multe limbaje de programare.



## Expresii, operații, operatori



**O expresie** este formată dintr-unul sau mai mulți operanzi asupra cărora acționează operatori.

De exemplu, în expresia  $2 * a - b + c / 2$ ,  $a$ ,  $b$ ,  $c$  sunt operanzii iar  $*$ ,  $-$ ,  $+$ ,  $/$  sunt operatorii.



**Operațiile** sunt prelucrările în care intră datele. Ele pot fi aritmetice și nearitmetice (logice, relaționale, cu șiruri de caractere, de conversie dintr-un tip de date în altul). Vom studia pe rând operatorii care se folosesc în cadrul acestor operații.



## Operatori aritmetici

Operatorii aritmetici sunt:  $+$ ,  $-$ ,  $*$ ,  $/$ ,  $\%$ , unde semnul de împărțire „/” are sensul de cât al împărțirii (în cazul împărțirilor cu cât și rest) sau de împărțire reală iar semnul „%” reprezintă restul împărțirii a două numere întregi.





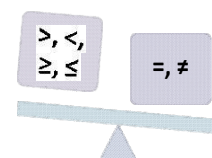
Ordinea de efectuare a operațiilor este dată de prioritatea operatorilor aritmetici (cea cunoscută în matematică: înmulțiri și împărțiri și apoi adunări și scăderi). Aceștia sunt operatori **binari** adică acționează asupra a doi operanzi.

În plus există și operatorii unari plus și minus (+, -), care acționează asupra unui singur operand și au sensul de semn al numărului (pozitiv sau negativ).



## Operatori relaționali

Sunt cei folosiți și în matematică: > (**mai mare**), < (**mai mic**), ≥ (**mai mare sau egal**), ≤ (**mai mic sau egal**), = (**egal**), ≠ (**diferit**). Ei precizează o relație de ordine sau de egalitate între date, care poate fi îndeplinită sau nu. Expresiile construite cu operatorii relaționali pot fi evaluate la o valoare de adevăr: „adevarat” sau „fals”, după cum este îndeplinită relația sau nu.



În funcție de limbajul de programare folosit, apar convenții de notație specifice pentru operatori (de exemplu semnul „**diferit**” va fi implementat în C++ ca „!=” iar în Pascal ca „<>”, pe când semnele ≤ și ≥ vor fi implementate ca <= și >=, la fel, în ambele limbaje).

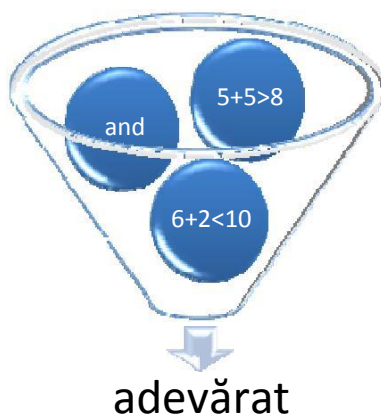
Operatorii relaționali sunt operatori binari și se pot aplica numai operanzilor numerici, logici și de tip caracter (ordinea caracterelor fiind cea dată de codul ASCII, despre care am vorbit în fișa anterioară).

Nu există o ordine specifică a operațiilor atunci când folosim operatorii relaționali. Operațiile se efectuează în ordinea apariției operatorilor, de la stanga la dreapta.



## Operatori logici

Operatorii logici sunt folosiți pentru determinarea valorii de adevăr a propozițiilor logice și anume „adevarat” sau „fals”, în unele limbaje codificate cu „1” respectiv „0”.





Operatorii logici sunt: **negatia logică (not)**, **și logic (and)**, **sau logic (or)**.

Operatorul „not” este unar, în timp ce „and” și „or” sunt binari.

Rezultatul expresiilor ce conțin operatori logici este cel prezentat în logică matematică și descris în tabelul următor:

p	Q	not p	p or q	p and q
0	0	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	1	0
1	1	0	1	1



### Evaluarea unei expresii

O expresie se evaluează respectând regulile învățate la matematică: în primul rând se evaluează expresiile din parantezele rotunde, apoi se efectuează operațiile în ordinea priorității lor. Tabelul următor prezintă prioritatea operatorilor, în ansamblul lor:

Prioritate*	Operatori	Simbol	Asociativitate*
1	Negatia logică	!	De la dreapta la stanga
2	Aritmetici multiplicativi	*, /, %	De la stanga la dreapta
3	Aritmetici aditivi	+, -	De la stanga la dreapta
4	Relationali	<, >, <=, >=, =, ≠	De la stanga la dreapta
5	Conjunctia logică	si (and)	De la stanga la dreapta
6	Disjunctia logică	sau (or)	De la stanga la dreapta
* 1 este prioritatea maximă			* ordinea în care se execută, dacă există mai multe operații cu aceeași prioritate



### Greșeli frecvente în scrierea expresiilor

Sunt câteva greșeli care se fac în mod frecvent atunci când se scriu expresii matematice pentru a fi evaluate de calculator.

- Se omite semnul de înmulțire. De exemplu se scrie  $5a+3$  (greșit) în loc de  $5*a+3$  (corect)

- Se omit parantezele, de exemplu la scrierea unor fracții sau la calcularea mediei aritmetice:  $a+b/2$  (greșit) în loc de  $(a+b)/2$  (corect)
- O alta greșeală este utilizarea înlanțuită a operatorilor relaționali. De exemplu se scrie  $a<b<c$  (greșit) în loc de  $a<b$  și  $b<c$  (corect)

